

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 540 • F / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 4 AVRIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0304231 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI - 4 AVR. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA. Emmanuel DE CUENCA Propriété Industrielle DINQ/DRIA/PPIQ/VPI 18, rue des Fauvelles 92250 LA GARENNE-COLOMBES	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 32262/EDC			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) MOTEUR A COMBUSTION INTERNE A ESSENCE ET A AUTO-ALLUMAGE.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA.	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	route de Gisy	
	Code postal et ville	17 8 1 4 0 VELIZY-VILLACOUBLAY	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

REMISE DES PIÈCES DATE 4 AVRIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0304231 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	08 540 11 / 210502
1 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		DE CUENCA	
Nom		Emmanuel	
Prénom		Emmanuel	
Cabinet ou Société		PG 9130	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		18, rue des Fauvelles	
Adresse	Rue	19 2 2 5 10 LA GARENNE COLOMBES	
	Code postal et ville	FRANCE	
	Pays	0156472556	
N° de téléphone (facultatif)		0156472556	
N° de télécopie (facultatif)		Adresse électronique (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)		2 INVENTEUR (S)	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	
<input type="checkbox"/> Oui		<input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
3 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt	
<input type="checkbox"/> Oui		<input checked="" type="checkbox"/> Non	
4 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques	
<input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)		<input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): RG	
<input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): RG		5 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS	
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences		Le support électronique de données est joint	
<input type="checkbox"/>		La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	
<input type="checkbox"/>		Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
6 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Emmanuel DE CUENCA Ingénieur Brevets		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. MARIELLO	

Moteur à combustion interne à essence et à auto-allumage

L'invention se rapporte à un moteur à combustion interne à essence et à auto-allumage.

5 L'invention concerne plus particulièrement un moteur à combustion interne, à essence et à auto-allumage comprenant au moins un cylindre, une culasse obturant le cylindre, un piston monté coulissant dans le cylindre, une chambre de combustion définie dans le cylindre entre une face supérieure
10 du piston et une face inférieure de la culasse, un moyen d'injection d'essence dans la chambre de combustion, des soupapes d'admission et d'échappement obturant sélectivement la chambre de combustion, une pompe d'injection destinée à fournir à l'injecteur de l'essence sous
15 pression.

Dans un tel moteur à auto-allumage, l'inflammation du mélange air-essence est obtenue spontanément dans au moins une plage de fonctionnement du moteur grâce aux conditions thermodynamiques dans la chambre de combustion, c'est-à-
20 dire sans apport d'énergie sous la forme d'une étincelle. Pour y parvenir, on peut utiliser notamment un fort taux de gaz résiduels, c'est-à-dire une réutilisation des gaz brûlés issus de la combustion précédente, pour augmenter la température du mélange air-essence.

25 Ainsi, du fait que l'inflammation est fonction des conditions thermodynamiques dans la chambre de combustion (pression, température...), le contrôle de cette combustion et notamment le moment de son déclenchement est difficile à maîtriser précisément.

30 Ce type de moteur à auto-allumage permet d'obtenir des combustions à très faible niveau d'émissions polluantes, en raison notamment des températures de combustion moins élevées que dans le cas d'une combustion obtenue par

allumage commandé via une bougie, grâce à une forte dilution du mélange.

En revanche, en mode injection directe stratifiée (c'est-à-dire en mélange non homogène), le taux d'émission de polluants et notamment de NOx est plus élevé.

Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

A cette fin, le moteur à combustion interne, à essence et à auto-allumage selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que la pression de l'essence fournie à l'injecteur dépasse 250 bars.

Par ailleurs, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la pression de l'essence fournie à l'injecteur atteint ou dépasse 500 bars,

- l'injection d'essence est réalisée dans un intervalle de temps situé en fin de cycle de compression de la charge par le piston,

- l'injection d'essence est réalisée dans un intervalle de temps compris entre 60 degrés vilebrequin avant le Point Mort Haut du cycle de combustion et 20 degrés vilebrequin après ce Point Mort Haut,

- le moteur comporte des moyens de suralimentation de l'air d'admission destiné à alimenter la chambre de combustion,

- au moins dans une plage de fonctionnement du moteur, la quantité d'essence délivrée par la pompe au moyen d'injection pour un cycle de combustion est fractionnée sous la forme d'une pluralité d'injections partielles et distinctes,

- le moteur comporte au moins une injection partielle délivrée pendant la phase d'admission de l'air dans la chambre de combustion ou pendant la première partie de la phase de compression, et au moins une injection partielle délivrée
5 autour du point Mort Haut, c'est-à-dire à un intervalle de temps compris entre 60° degrés vilebrequin avant le Point Mort Combustion et 20 degrés environ après ce Point Mort Haut,

- le moteur comporte un moyen d'allumage destiné à produire une inflammation du mélange air-essence dans la
10 chambre de combustion lors des plages de fonctionnement dites à très faible charge ou à très forte charge,

- le moteur utilise un taux de gaz résiduels supérieur à 20%, et de préférence supérieur à 50% (notamment à faible charge),

15 - le moteur utilise un taux de compression variable,

- le moteur est à injection directe du type notamment à jet direct ou jet pseudo-direct ou jet dévié,

- le moteur possède un système de distribution variable pour assurer une recirculation interne des gaz d'échappement.

20 D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence à la figure unique représentant une vue en coupe schématique d'un moteur à combustion interne selon l'invention.

Dans l'exemple de réalisation représenté, le moteur à
25 combustion interne à injection directe essence et à auto-allumage comprend au moins un cylindre 1, une culasse 2 obturant le cylindre 1, un piston 3 monté coulissant dans le cylindre 1 et relié à un vilebrequin (non représenté). Une chambre de combustion 4 est définie entre une face supérieure
30 du piston 3 et une face inférieure 20 de la culasse 2.

Un moyen d'injection 5 d'essence tel qu'un injecteur est disposé dans la culasse 2 de façon à déboucher dans la

chambre de combustion 4. Le moteur comporte une pompe 8 d'injection destinée à fournir à l'injecteur 5 de l'essence sous pression.

Le moteur comprend également des soupapes d'admission 5 7 et d'échappement 8, destinés à obturer sélectivement des passages entre la chambre de combustion 4 et, respectivement, un conduit d'admission 9 et un conduit d'échappement 10.

Classiquement, l'inflammation du mélange air-essence est 10 obtenue spontanément dans au moins une plage de fonctionnement du moteur grâce aux conditions thermodynamiques dans la chambre de combustion 4.

Le moteur comporte également un moyen 6 d'allumage tel qu'une bougie destinée à produire une inflammation du 15 mélange air-essence dans la chambre de combustion 4 lors des plages de fonctionnement dites à "très faible charge" ou à "très forte charge" pendant lesquelles l'inflammation spontanée n'est pas possible ou pas souhaitée.

Selon l'invention, la pression de l'essence fournie à 20 l'injecteur 5 dépasse 250 bars. Dans un mode de réalisation préféré, la pression de l'essence fournie à l'injecteur 5 est comprise entre 300 et 2000 bars. Par exemple, la pression de l'essence fournie à l'injecteur 5 atteint ou dépasse 500 bars.

L'injection selon l'invention assure une atomisation rapide 25 de l'essence en fines gouttelettes et confère à l'essence injectée une quantité de mouvement importante. Un accroissement de la vitesse de pénétration de l'essence dans la chambre est ainsi obtenu grâce à l'invention. Cette pénétration plus efficace de l'essence dans la chambre de 30 combustion permet d'améliorer et de réduire le délai d'homogénéisation du mélange air-essence. Les rejets polluants tels que les NOx et les particules sont ainsi diminués par rapport à l'art antérieur.

L'injection d'essence peut être réalisée dans un intervalle de temps situé pendant le cycle de compression de la charge par le piston 3, et de préférence en fin de cycle de compression.

5 L'invention permet ainsi un meilleur contrôle et pilotage du début de la combustion du mélange air-essence.

La demanderesse a constaté que le déclenchement de la combustion est ainsi plus proche du Point Mort Haut combustion, ce qui permet d'améliorer le rendement du cycle
10 de combustion du moteur.

Par exemple, cette injection est réalisée dans un intervalle de temps compris entre 60 degrés vilebrequin avant le Point Mort Haut du cycle de combustion et 20 degrés après ce dernier.

15 Par ailleurs, dans les moteurs à injection directe essence et auto-allumage classiques, l'auto-inflammation du mélange air-essence se produit essentiellement dans les plages de fonctionnement dites à "moyenne charge" ou "faible charge", et notamment aux régimes moteurs compris entre 1000 et 4500
20 tr./min. environ. Le moteur selon l'invention permet un élargissement de la plage de fonctionnement en auto-allumage vers les faibles charges et vers le ralenti (vers les régimes inférieurs à 1000 tr./min.) et vers les fortes charges, notamment aux régimes moteur élevés (régimes supérieurs à
25 4500 tr./min).

En effet, aux faibles charges, l'injection à très haute pression selon l'invention permet de diminuer le besoin en gaz résiduels.

De même, dans les charges plus élevées, l'injection à très
30 haute pression selon l'invention permet une homogénéisation suffisante du mélange air-essence pour permettre un auto allumage, même dans le cas d'une injection relativement tardive.

Comme représenté à la figure, l'invention peut s'appliquer
avantageusement à un moteur suralimenté, c'est-à-dire
comportant des moyens 11 de suralimentation de l'air
d'admission destiné à alimenter la chambre de combustion 4,
5 tels qu'un turbo-compresseur.

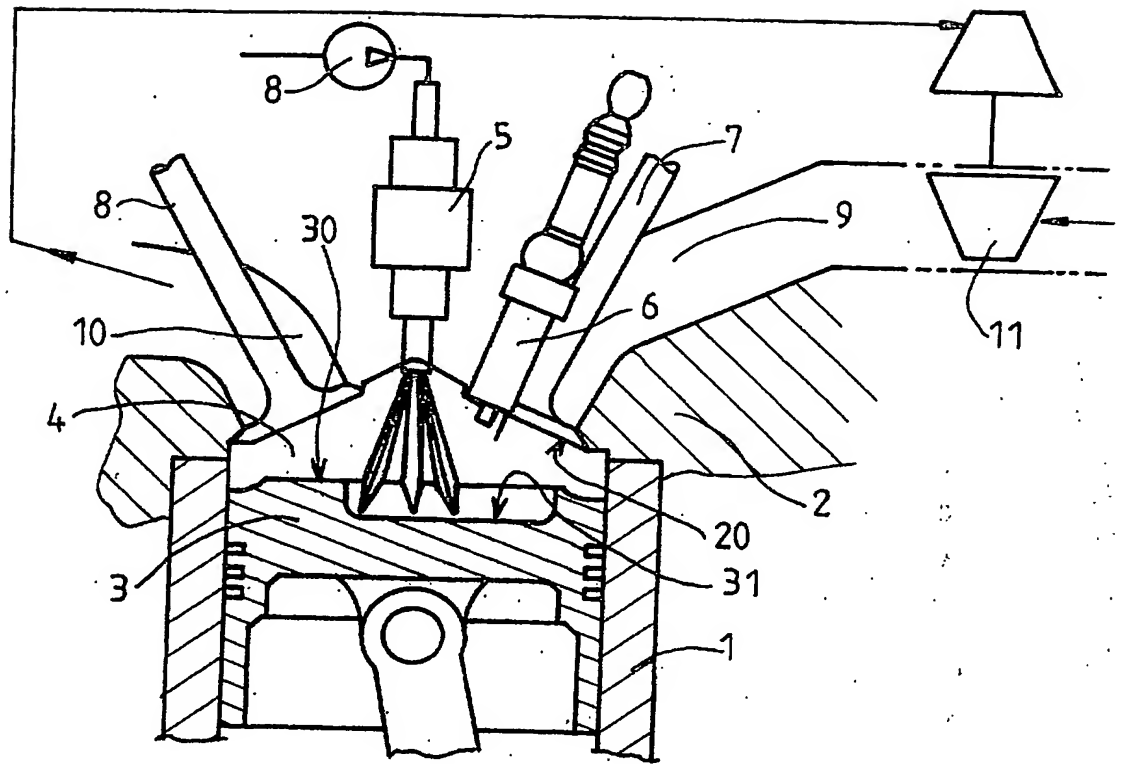
Dans une forme de réalisation particulièrement
avantageuse, au moins dans une plage de fonctionnement du
moteur, la quantité d'essence délivrée par la pompe 8 à
l'injecteur 5 pour un cycle de combustion est fractionnée sous
10 la forme d'une pluralité d'injections partielles et distinctes. Par
exemple, au moins une injection partielle est délivrée pendant
la phase d'admission de l'air dans la chambre de combustion
4, pour former un mélange air-essence; et au moins une
injection partielle est délivrée autour du point Mort Haut, c'est-
15 à-dire à un intervalle de temps compris entre 60 degrés
vilebrequin avant le Point Mort Combustion et 20 degrés
vilebrequin après ce dernier, pour contrôler la combustion du
mélange.

De préférence, le moteur possède un système de
20 distribution variable pour assurer une recirculation interne des
gaz d'échappement (IGR).

REVENDEICATIONS

1. Moteur à combustion interne, à essence et auto-allumage comprenant au moins un cylindre (1), une culasse (2) obturant le cylindre (1), un piston (3) monté coulissant dans le cylindre (1), une chambre de combustion (4) définie dans le cylindre (1) entre une face supérieure (30) du piston (3) et une face inférieure (20) de la culasse (2), un moyen d'injection (5) d'essence dans la chambre de combustion (4), des soupapes d'admission (7) et d'échappement (8) obturant sélectivement la chambre de combustion (4), une pompe (8) d'injection destinée à fournir à l'injecteur (5) de l'essence sous pression, l'inflammation du mélange air-essence étant obtenue spontanément dans au moins une plage de fonctionnement du moteur grâce aux conditions thermodynamiques dans la chambre de combustion (4), caractérisé en ce que la pression de l'essence fournie à l'injecteur (5) dépasse 250 bars.
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pression de l'essence fournie à l'injecteur (5) atteint ou dépasse 500 bars.
3. Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'injection d'essence est réalisée dans un intervalle de temps situé en fin de cycle de compression de la charge par le cylindre (3).
4. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'injection d'essence est réalisée dans un intervalle de temps compris entre 60 degrés vilebrequin avant le Point Mort Haut du cycle de combustion et 20 degrés vilebrequin après ce Point Mort Haut.
5. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (11) de suralimentation de l'air d'admission destiné à alimenter la chambre de combustion (4).

6. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, au moins dans une plage de fonctionnement du moteur, la quantité d'essence délivrée par la pompe (8) au moyen d'injection (5) pour un cycle de combustion est fractionnée sous la forme d'une pluralité d'injections partielles et distinctes.
7. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une injection partielle délivrée pendant la phase d'admission de l'air dans la chambre de combustion (4) ou pendant la première partie de la compression, et au moins une injection partielle délivrée autour du Point Mort Haut, c'est-à-dire à un intervalle de temps compris entre 60 degrés vilebrequin avant le Point Mort Haut Combustion et 20 degrés après ce Point Mort Haut Combustion.
8. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen (6) d'allumage destiné à produire une inflammation du mélange air-essence dans la chambre de combustion (4) lors des plages de fonctionnement dites à très faible charge ou à très forte charge.
9. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il utilise un taux de gaz résiduels supérieur à 20%, et de préférence supérieur à 50%.
10. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il utilise un taux de compression variable.
11. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est du type à jet direct ou jet pseudo-direct ou à jet dévié.





BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 03

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260393

Vos références pour ce dossier (facultatif)		32262/EDC	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0304231	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) MOTEUR A COMBUSTION INTERNE A ESSENCE ET A AUTO-ALLUMAGE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA.			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		DEHARTE	
Prénoms		Elodie	
Adresse	Rue	1, place Corneille	
	Code postal et ville	92100	BOULOGNE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		DUVERGER	
Prénoms		Thierry	
Adresse	Rue	44, rue du Moulin Fidel	
	Code postal et ville	92350	LE PLESSIS ROBINSON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) le 2 avril 2003 Emmanuel DE CUENCA Ingénieur Brevets			